

Experiencia de aula: adición y sustracción de números enteros

*Oscar José Becerra Muñoz**

*Maritza Ruth Buitrago Villamil***

*Sonia Constanza Calderón Santos****

*Rodrigo Armando Gómez Angulo*****

RESUMEN

Nuestra experiencia de aula está basada en el diseño e implementación de una unidad didáctica que aborda los elementos que consideramos necesarios para la solución de las dificultades que los estudiantes de grado séptimo encuentran al resolver situaciones de adición y sustracción de números enteros. Presentamos

la fundamentación del diseño de la unidad didáctica, seguido del análisis didáctico, la evaluación de la implementación, el balance de la experiencia y algunas reflexiones.

Palabras clave: Números enteros, expectativas de aprendizaje, resolución de problemas, análisis didáctico, sistemas de representación.

* IED San Antonio del Tequendama. Dirección electrónica: oscar_b85@hotmail.com

** IED Serrezuela. Dirección electrónica: marubuvi99@hotmail.com

*** Fundación Ideales - Gimnasio Santa Ana. Dirección electrónica: sonia.calderon@gimnasio-santaana.edu.co

**** Colegio Rochester. Dirección electrónica: denario@hotmail.com

DESCRIPCIÓN GENERAL

Diseñamos una unidad didáctica en la que de manera progresiva, los estudiantes adquirieran destrezas y habilidades matemáticas, superaran errores en el manejo de la adición y sustracción entre números enteros y finalmente lograran la solución de situaciones problema con el uso de estas operaciones. De acuerdo con ello, la unidad didáctica incluyó una prueba diagnóstica, cinco tareas y un examen final en los que se esperaba el logro de tres objetivos propuestos relacionados con el uso de vocabulario específico, la justificación de procedimientos necesarios para la solución de adiciones y sustracciones y la interpretación y solución de situaciones de la vida real que involucren estas operaciones.

CONTEXTO

El diseño de la unidad didáctica implementada está enmarcado en los requerimientos descritos para el grado séptimo de los estándares básicos de competencias en matemáticas (Ministerio de Educación Nacional [MEN], 2006) y se ajusta al plan de área propuesto en la institución educativa.

Nuestra unidad didáctica fue implementada en la Fundación Ideales-Gimnasio Santa Ana que es una institución educativa privada, ubicada en el norte de Bogotá y de carácter femenino. El promedio de estudiantes que se maneja por curso oscila entre 14 y 16 niñas.

Durante la implementación se desarrollaron ocho sesiones de 90 minutos cada una, en las que se trabajó en tres tipos de agrupamiento distintos: grupos de 2 o 3 estudiantes, de manera individual o de forma grupal para realizar la socialización de las soluciones obtenidas.

La información que permitió obtener conclusiones se recopiló a partir de las observaciones registradas en el diario del profesor, extrayendo información de la prueba diagnóstica realizada al iniciar la implementación y revisando los diarios de las alumnas, el cuestionario individual de evaluación y el examen final.

REFERENTES TEÓRICO-PRÁCTICOS

Con el análisis didáctico, compuesto por cuatro análisis —contenido, cognitivo, de instrucción y de actuación—, el profesor puede diseñar, llevar a la práctica y evaluar unidades didácticas (Gómez, 2007). A continuación, se presentan los análisis anteriormente mencionados.

Análisis de contenido

Con el propósito de que el profesor identifique y organice los conceptos y procedimientos asociados a un tema matemático concreto, el análisis de contenido (que tiene en cuenta la dimensión cultural donde se trabaja el tema) proporciona un conjunto de herramientas para analizar el contenido matemático desde la perspectiva de las matemáticas escolares (Gómez, 2007). Esas herramientas son denominadas “organizadores del currículo” (Rico, 1997) como la estructura conceptual, los sistemas de representación y la fenomenología.

Describimos este análisis desde la perspectiva de los organizadores del currículo. Identificamos y relacionamos los elementos conceptuales y procedimentales de nuestro tema. De la misma manera, se hizo con los sistemas de representación verbal, simbólica, manipulativa y gráfica. Finalmente, identificamos los fenómenos asociados a la adición y sustracción de números enteros, las subestructuras matemáticas y los contextos numéricos que los organizan.

Análisis cognitivo

En el análisis cognitivo el profesor describe sus hipótesis acerca de cómo los estudiantes pueden progresar en la construcción del conocimiento sobre la estructura matemática cuando se enfrenten a las tareas que componen las actividades de enseñanza y aprendizaje (Gómez, 2007).

Abordamos los objetivos propuestos para la unidad didáctica, las capacidades que pretendemos activar en los estudiantes y la contribución de estas para el desarrollo de su competencia matemática, las posibles formas de solución de las tareas propuestas, y las dificultades y errores que los estudiantes pueden presentar.

Análisis de instrucción

En el análisis de instrucción el profesor diseña, analiza y selecciona las tareas que constituirán las actividades de enseñanza y aprendizaje objeto de la instrucción (Gómez, 2007).

Describimos dos recursos utilizados en nuestra unidad didáctica: la sumadora de enteros y las fichas bicolores. La sumadora de enteros consiste en tres rectas numéricas paralelas, con una distancia específica entre ellas. El objetivo es que si representamos números enteros en las rectas de los

laterales y trazamos una recta que una ambos números, esta recta corte a la recta numérica del centro en un número que es el resultado de la adición de los números representados inicialmente. Además de obtener resultados, este recurso permite su verificación.

Las fichas bicolores (rojas y negras) tienen valor absoluto igual a 1. Un color indica que la ficha representa un valor positivo y el otro color indica valor negativo.

Estos recursos se emplearon para la solución de algunas tareas en etapas específicas de cada sesión de clase, cumplieron la función de facilitadores en su solución, y permitieron la comprensión de procedimientos y la verificación de las respuestas obtenidas.

La unidad didáctica establece cinco tareas. El desarrollo de estas tareas se debe realizar en etapas y con el empleo de recursos y materiales. Estas etapas son comunes para todas las tareas dependiendo del recurso a utilizar.

Análisis de actuación

El análisis de actuación está vinculado a la evaluación, y en él, el profesor determina las capacidades que los estudiantes han desarrollado y las dificultades que se manifestaron hasta este momento. Se tratan algunos criterios, aspectos e instrumentos que permiten establecer en qué medida los estudiantes lograron los objetivos y en qué medida las tareas contribuyeron a las capacidades y competencias propuestas.

En lo concerniente a los instrumentos de evaluación, tratamos en primera instancia la evaluación informal que realizamos de manera cotidiana y habitual. Para esta evaluación proponemos instrumentos como parrillas de observación, preguntas específicas, diario del alumno y diario del profesor. En segunda instancia, consideramos que la evaluación específica, comprendida por la prueba diagnóstica, las tareas propuestas y el examen final, permite obtener información sobre el proceso de aprendizaje del estudiante para establecer su estado en relación con los objetivos propuestos.

LOGROS Y DIFICULTADES EVIDENCIADAS

En cuanto a los logros, puede concluirse que las tareas se presentaron en una secuencia coherente, que permitió a las estudiantes aplicar de manera progresiva los conceptos y procedimientos relacionados con la adición y sustracción de números enteros.

Por otra parte, los instrumentos utilizados para la recolección y análisis de datos permitieron constatar la efectividad de las tareas y del examen propuesto frente a las expectativas de aprendizaje (objetivos, capacidades y competencias); además, las parrillas de observación evidenciaron cómo cada una de las estudiantes en diferente medida logró los objetivos propuestos de acuerdo con la dificultad de las tareas.

Consideramos afortunado el uso del diario del profesor, pues permitió el registro de las situaciones presentadas durante el desarrollo de la implementación. De esta manera, fue posible apreciar las modificaciones en el número de sesiones en el tiempo previsto para cada etapa de las sesiones y en las instrucciones impartidas por el profesor, con el fin de que él pudiera realizar acciones en la siguiente sesión. Por otra parte, la lista de chequeo de la rúbrica de la tarea se constituyó como un instrumento de gran utilidad por su fácil manejo para la recolección de información. Además, la lista de chequeo de la parrilla de observación permitió constatar paso a paso los procedimientos realizados por las estudiantes y las diferencias de acuerdo con los caminos de aprendizaje previstos.

Dentro de las dificultades evidenciadas, observamos que es necesario poner mayor énfasis en la traducción desde la recta numérica a la expresión aritmética, aspecto que obstaculizó momentos específicos de las sesiones.

REFLEXIÓN FINAL

Consideramos que esta unidad didáctica presenta un gran potencial para implementaciones posteriores. El éxito se puede alcanzar por las siguientes razones:

La unidad didáctica se diseñó con base en un análisis didáctico profundo y detallado, ya que la aplicación de tareas contextualizadas favoreció la consecución de las expectativas de aprendizaje propuestas debido a que se logró cercanía entre las situaciones presentadas y la cotidianidad de las estudiantes.

Las tareas desarrolladas son contextualizadas puesto que fenómenos como el fútbol, el ciclismo y la temperatura, presentados desde el contexto de la adición y sustracción de los números enteros, lograron la puesta en marcha de tareas interesantes y llamativas para las estudiantes.

Se utilizaron materiales y recursos para su solución que, además de favorecer la comprensión de las situaciones expuestas, contribuyeron a la resolución de las tareas y tuvieron un alto grado de aceptación. Esto se puede constatar

en la información recopilada en el diario del estudiante y en el cuestionario de individual de evaluación.

El agrupamiento de las estudiantes fomentó la interacción entre ellas, pues fortaleció su capacidad de argumentación para validar los resultados obtenidos durante las sesiones de trabajo, adquiriendo así destrezas en el planteamiento y resolución de problemas y logrando avances significativos en la modelización de las situaciones planteadas. En el cuestionario de evaluación se evidencia el aporte y el agrado que tales interacciones tuvieron para el desarrollo y la solución de las tareas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Becerra, O.; Buitrago, M.; Calderón, C.; Gómez, R.; Cañadas, María C.; Gómez, P. (2012). Adición y sustracción de números enteros. En Gómez, Pedro (Ed.), Diseño, implementación y evaluación de unidades didácticas matemáticas en MAD 1 (pp. 19-75). Bogotá: Universidad de los Andes. 01 de mayo de 2012, de <http://urlm.in/lzdx>
- Gómez, P. (2007). Capítulo 2. Análisis didáctico. Una conceptualización de la enseñanza de las matemáticas. En Desarrollo del conocimiento didáctico en un plan de formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria. Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática.
- Gómez, P. & Cañadas, M.C. La fenomenología en la formación de profesores de matemáticas. Universidad de Granada, España.
- Ministerio de Educación Nacional (2006). Estándares básicos de competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. (1ed.). Colombia. Imprenta Nacional de Colombia.
- Rico, L. (1997). Concepto de currículo desde la educación matemática. En Autor (Ed.), Bases teóricas del currículo de matemáticas en Educación Secundaria (pp. 211-263). Madrid: Editorial Síntesis.